

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-317091

(43)Date of publication of application : 21.12.1989

(51)Int.Cl.

H04N 13/00

(21)Application number : 63-149540

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22)Date of filing : 17.06.1988

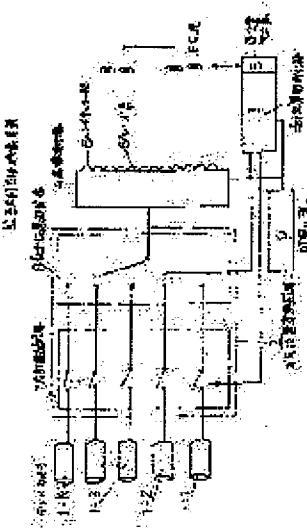
(72)Inventor : OSADA SHOJIRO

(54) MULTI-DIRECTIONAL STEREOGRAPHIC VIDEO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To observe a multi-directional stereoscopic image without reducing the resolution by controlling a direction image selector and a display position switch in response to the position of eyes detected by an eye position detector.

CONSTITUTION: A display position control circuit 3 inputs a position signal detected from the position of an observer, accurately from the measurement of the position of eyes by means of an eye position detector, from the measurement of the position of the forehead spot by means of a photoelectric sensor or the like or from the measurement of the propagation time of an ultrasonic wave reflected in the head and generates signal to control a direction image selector and a display position switch 8 in a direction position conversion circuit 2. That is, in response to the eye position, a direction selection signal as to which direction image among direction images displayed by the direction selector 7 is selected is outputted and whether or not the position of eyes enters nonobserving area is discriminated by a built-in arithmetic function and a control signal of the display position switch 8 is outputted. Thus, the observation of the stereoscopic image in the multi-direction is attained without reducing the resolution.



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平1-317091

⑬ Int. CL⁴ 識別記号 広内整理番号 ⑭ 公開 平成1年(1989)12月21日
H 04 N 13/00 6680-5C
審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 多方向立体映像装置

⑯ 特願 昭63-149540
⑰ 出願 昭63(1988)6月17日

⑱ 発明者 長田 昌次郎 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

⑲ 出願人 日本放送協会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

⑳ 代理人 弁理士 横屋 起夫

明細書

1. 発明の名称 多方向立体映像装置

2. 特許請求の範囲

1) 多方向から観察した立体映像用方向像信号を選択する方向像選択器とこの方向像選択器により選択された方向像信号を眼の位置に合わせて切替える表示位置切替器とからなる方向位置変換回路と、この方向位置変換回路からの出力画像を表示する画像表示器と、この画像表示器に表示された画像を見る眼の位置を検出する眼位置検出器とを備え、前記眼位置検出器により検出された眼の位置に応じて前記方向像選択器と前記表示位置切替器とを制御することを特徴とする多方向立体映像装置。

2) 前掲請求の範囲第1項に記載の多方向立体映像装置において、画像表示器は、3原色の各映像信号を高速にフィールド順次または線順次で表示することを特徴とする多方向立体映像装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、多方向立体映像装置に係り、特に観察位置が自由な立体映像が得られる銀鏡不透の多方向立体映像装置に関する。

(発明の属性)

本発明は、レンズ板と画像との相対的位置を変えることにより、非観察域が観察域に変わるという原理に基づき、観察者の眼の位置を検出し、その位置に応じて方向像を選択し、画面表示位置を移動させることにより、立体映像の解像度を減少させずに、観察者が眼の位置を自由に移動して、多くの方向像を観察でき、かつ正しい前後の立体映像を見ることができる。しかも、カラー表示は、フィールド順次または線順次により実現される多方向立体映像装置である。

(従来の技術)

立体映像は、対象を左右横に並んだ2点から見た2方向の左右像を、左右の眼にそれぞれ分離して投映し、立体像として観察するものである。実際空間では、單に2点から見るのみでなく、頭・眼を移動させて、対象の側面または隠れた対象を

特開平1-317091 (2)

見ることができる。実際空間と同様な立体映像を再現するには、2つ以上の視線方向の像を立体映像として觀察し得る多方向立体映像方式が必要である。また、眼鏡を必要としない立体映像は、多方向立体映像方式に基づいて可能である。

また、観察者が特定の位置に左右眼を位置して、立体像を見るのではなく、自由な位置で觀察できる多方向立体映像方式が必要である。

従来、この種の多方向立体映像装置は、空間分割法であるグリッドパリヤー方式あるいはレンチキュラー板方式と呼ばれるものであった。

これらの方針は、写真等の光学系では、フィルムにレンチキュラー板（シリンドリカルレンズの板）を重ねて露出し、テレビ系では対象の各方向像を分割し、方向情報を位相情報を変換した画像を表示し、グリッドパリヤ（間口格子）またはレンチキュラー板を重ね、特定の位置に映像を選択し、その位置に観察者の眼を位置することにより、立体映像として觀察するものである。この際、テレビ映像による場合も立体写真的場合と同様に、

各方像の各画素群を、方向の順番にレンチキュラー板の各レンズ素毎に対応させていた。

（見明が解決しようとする問題点）

ところが、各方像の左右眼に対する分離は、グリッドパリヤまたはレンチキュラー板で行なわれるため、立体像が觀察される限の位置（觀察域という）は特定の場所に限られていた。なお、この多方向立体映像とは別に、左右像の分離を特別の環境で行なう立体方式は、觀察域に制限はない代りに、屈折の視点範囲（視域という）は常に同一の像である。

従来の方式における方向数4のときの表示画素と、レンチキュラー板の各レンズ素との位置関係および觀察域の状態を示す第2図において、4は画像表示器、6はレンチキュラー板で、このレンチキュラー板6のレンズ素子6A内で黒丸と白丸の間に表示された4方向像（m=4）の画素をI-1,I-2,I-3,I-4とする。また、nは瞳孔間隔（通常約6・5cm）に投映される画素の数で、实用可能な数は1ないし2であるが、図ではn=1

の場合を示す。レンズ素6Aに対応して、方向P4,P3,P2,P1の順で画素I-4,I-3,I-2,I-1が表示され、両眼の位置P1とP2,P2とP3,P3とP4の3箇所は觀察域で、P4とP1は非觀察域になる。また、第3図は瞳孔間隔aに投映される画素数n=2の場合を示し、両眼の位置がP1とP3,P2とP4は觀察域、P3とP1,P4とP2は非觀察域になる。

また、第6図に示すように左右2方向P1とP2のみの画像の場合には、觀察域は所定の視距離で、横方向に瞳孔間隔aごとに繰り返し発生する。この際、両眼の位置P1とP2が觀察域で、この觀察域P1とP2、次の觀察域P1とP2の間に、左右像が逆転して進行方向が前後する非觀察域P2とP1が存在する。

一般に、中央の觀察域の中心を零として、左右眼の中央の位置を×とすると、次式(1)の範囲が觀察域になる。

$$\begin{aligned} & \{m \cdot b / n - (m / n - 1) / 2\} \cdot a < \\ & x < \{m \cdot b / n + (m / n - 1) / 2\} \cdot a \end{aligned}$$

（1）

ここで、bは觀察域の繰り返し数で0からの自整数である。

これにより、觀察域の範囲は($m / n - 1$)a、非觀察域は常にaであることが求められ、従って觀察域を広く取ろうとすれば、方向数を増加しなければならず、立体像で觀察した映像の単位である1枚素内の画素数を多くする必要がある。しかし、表示装置の画素密度が決っていると、その解像度が低下する。解像度は表示能力/方向数で表わされ、解像度を向上させるために方向数を減少すれば、非觀察域が度々生じ、眼の位置を自由に選定できず、觀察に不便を生じ、特定の場所に眼を固定することは、眼鏡不要の利点が失われる。

本発明は、上述の点に鑑み、従来技術の問題点を有効に解決し、解像度を低下させることなく、多方向の立体像を觀察することが可能で、非觀察域を排除して、方向数を觀察の条件に応じて容易に変更可能な多方向立体映像装置を提供することを目的とする。

特開平1-317091 (3)

(問題点を解決するための手段)

このような目的を達成するために、本発明は、多方向から撮像した立体映像用方向映像信号を選択する方向映像選択器とこの方向映像選択器により選択された方向映像信号を眼の位置に合わせて切替える表示位置切替器とからなる方向位置変換回路と、この方向位置変換回路からの出力画像を表示する画像表示装置と、この画像表示装置に表示された画像を見る眼の位置を検出する眼位置検出器とを備え、前記眼位置検出器により検出された眼の位置に応じて前記方向映像選択器と前記表示位置切替器とを制御することを特徴とする。

本発明の他の形態によれば、画像表示装置は、3原色の各映像信号を高速にフィールド順次または線順次で表示することを特徴とする。

(作用)

このような技術手段により、眼の位置が非観察域にきたときには、表示条件が変り、観察域に変化することにより、眼の位置に向らず、常に観察域になり、多方向の正しい前後の立体像を見るこ

とができるのである。すなわち、本発明によれば、前述した第2図、第3図、第6図のように、各方向画素を方向の順番に各レンズ素6A毎に対応させること、換言すれば1つのレンズ素6A内に1…nの順で方向像を収納させることは必要でなく、全体として各方向画素の順序が逆なれば、レンズ素6Aと画素とが相対的に横座標(位置)ですでて、方向P1~Pnの画像が2つのレンズ素6Aにあっても、先の観察域が移動するのみで、立体映像が成立する。第2図の場合のP4とP1に眼が位置したとき、第4図のように画素の表示位置が変わると正しい立体像を観察できる。また、第3図の場合には第5図のように画素の表示位置が変わればよく、第6図の場合には画素1-2とi-1とが入れ替わればよい。

それ故、レンチキュラー板位置または画像表示位置を動かして、非観察域を観察域にすることができる。レンチキュラー板位置に比較して、画像表示位置の電子的動作は容易であるから、観察者の眼が非観察域に入ったとき、この表示位置を動

かし、観察域に変更する。

(実施例)

次に、本発明の実施例を図面に基づき、詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成図を示す。図において多方向立体映像装置10は、主として多数のテレビカメラ1-1, 1-2, 1-3, ..., 1-k、方向位置変換回路2、表示位置制御回路3、画像表示装置4、眼位置検出器5、レンチキュラー板6および回路回路7から構成される。テレビカメラ1-1, 1-2, ..., 1-kによる各方向映像信号は、方向位置変換回路2を経て、マトリックス型またはインデックス型の画像表示装置4に表示される。

方向位置変換回路2は、方向映像選択器7および表示位置切替器8からなり、各方向映像信号が並列に入力し、方向映像選択器7で2個以上のどの方向像を選ぶか選択して、表示位置切替器8で選出し切替ながら出力し、画像表示装置4に表示する。すなわち、水平走査間隔を表示画面の分割数nに合せ標準化して、さらに方向映像用で時間分離し

た標準化時間で順次方向映像信号m, -3, 2, 1, m, -3, 2, 1の順に取出す。これと同時に、表示位置制御回路3の制御信号の切替える位相を運らせることにより、表示画像が遅れた位相の画素分だけ右方向に移動し表示される。

表示位置制御回路3は、観察者の位置、正確には眼の位置を眼位置検出器5、例えば光電センサーによる脳部の輝点の計測あるいは頭部に反射する超音波の伝播時間の計測等により、検出した位置信号を入力して、方向位置変換回路2における方向映像選択器7と表示位置切替器8を制御するための信号を発生する。すなわち、眼の位置に応じて、方向選択器7において表示する方向像の内のどの方向像を選択するかの方向選択信号を出力し、かつ内蔵された誤差遮断により眼の位置が非観察域に入ったかどうか判断して、表示位置切替器8の制御信号を出力するのである。

画像表示装置4は、画面横幅に水平走査周期分のn×m個の画素数があるとして、方向位置変換回路2の変換された出力信号を順次表示する。

特開平1-317091 (4)

レンチキュラー板6は、画像表示器4に重ねて設けられ、各レンズ素6Aのピッチが画像表示器4の画素ピッチのおよそ5倍として、各レンズピッチに5回の画素が対応して、各方向像の画素が表示される。

次に、第2図および第3図において、各方向像の画素i-1, i-2…が各レンズ素6A内に表示される。例えば、第2図において、入力方向像数n=4で、選択方向像数m=2、瞳孔間dの画素数n=1の場合、方向P1とP2、P2とP3あるいはP3とP4の各組の映像を両眼に投映する。また、第3図にてn=2の場合に、P1とP3あるいはP2とP4の映像を両眼に投映する。

第2図では眼の位置がP4とP1で、第3図ではP3とP1のときは、表示位置制御回路3からの信号により、第4図および第5図に示すように、表示位置が変化し、正しい立体像が観察される。さらに、眼の位置に応じて、方向像の選択をし、i-1～i-4の代りにi-4～i-7の画素を表示すると、第4図において眼の位置に合った方向P4と

P5の像が投映され、また第5図においてはP3とP5の像が投映される。

第7図は本発明の他の実施例の露光構成図を示す。本例においては、レンチキュラー板6の各レンズ素6Aに表示する像の方角数を2とし、この2方角像を2台のカラー投映表示器10A、10Bで、レンチキュラー板6に投映する。カラー投映表示器10A、10Bの横には、それぞれ偏光角が互いに直交する2枚の偏光板11を配置し、レンチキュラー板6の前には、各レンズ素6Aに偏光板11と同様に、偏光角が互いに直交する偏光面を2面配列する環状の偏光格子を装着した偏光格子付スクリーン12を配置する。

方向位置変換回路2Aの方向像選択器7Aにて上から方向像S3とS4を選択し、表示位置切替器8Aにてカラー投映表示器10Aに方向像S4が入力し、カラー投映表示器10Bに方向像S3が入力するように切替え、さらに偏光板11および偏光格子付スクリーン12により偏光分離することにより、両眼の位置P1とP2においてそれぞ

れ方向像S4とS3が映り、正しい立体像が観察される。次に、両眼の位置がP2' と P3' に移動したときには、方向像選択器7Aにて上から方向像S2とS3を選択し、表示位置切替器8にてカラー投映表示器10Aに方向像S2を入力し、カラー投映表示器10Bに方向像S3を入力することにより、両眼の位置P2' と P3' にそれぞれ方向像S3とS2が映り、正しい立体像が観察される。以下、眼が移動することに、所定の方角像と表示位置とを制御することにより、眼の位置に対応した方向の立体像が観察される。

また、本映像方式でのカラー表示は、第1図においては通常の横方向の色配列が取れないので、電界発光（エレクトロルミネンス、EL）のように透過発光体の赤（R）、緑（G）、青（B）の3色を重ねる方法、あるいはR、G、Bの各3原色の映像信号について、上述の回路構成を行ない、各色の画像についてフィールド順次あるいは横順次に表示することにより可能である。

前者のフィールド順次方法は、Rの画像の1フ

ィールド、G画像の1フィールド、B画像の1フィールドという順に高速で切替えて表示することによって、カラー映像の立体映像を得る。白色表示器のレンチキュラー板に、3枚の3原色偏光フィルタを挟んだ2枚の偏光版回板（1/2位相リコータ）をさらに重ねて、これを上述のフィールド切替えと組合せて制御することにより、カラー立体映像が得られる。この間に、高速な走査を必要とするが、カラー化のための垂直解像度の劣化は生じない。ここで、R、G、Bの各色画像のフィールド周波数は、理想的には $3 \times 50\text{Hz} = 150\text{Hz}$ であるが、 $3 \times 40\text{Hz} = 120\text{Hz}$ にしても、混色画像のときにはR、G、B画像に各輝度成分が適当に混合し、単色のときには輝度が低いので、フリッカーによる妨害は少ない。

後者の横順次方法は、画素の色配列を縦方向にR、G、B横順次配列とした表示器で、各色映像信号を水平走査線3本当に順次走査して表示する。このま、標準の垂直解像度を保持するには、3倍の走査線と走査速度が必要である。標準の走査線

特開平1-317091(5)

数を使用すると、垂直解像度は低下するが水平解像度と見合うから問題はない。また、本発明の他の実施例である第7図においては、藍光分離と組合せたため、従来のカラー投影表示でよい。

なお、本発明の他の実施例によれば、方向位置変換回路2内で各方向映像をデジタルメモリに記憶して、読み出し番地を方向選択信号と位置切替信号との合成した番地で読み出すことにより、方向像選択器7および表示位置切替器8を一体としてすることで同様の機能が得られる。

さらに、上述例において、眼の位置検出部の代わりに、別々に可変低抗器にA/D変換器を組合せた回路あるいはロータリエンコーダにカウンタを組合せた回路とすることにより、頭を動かさないで、手動で上記回路を操作することにより、あたかも頭を動かしたと同じに、各方向像が順次観察することができ、立体感の弱い立体映像が観察される。

(発明の効果)

以上に説明するように、本発明によれば、従来

立体像の解像度を向上させるには、方向数を減少する必要があり、少なくすれば立体映像を観察できる観察域が限定され、自由な観察が困難であった従来技術の問題点が有効に解決され、観察者が頭を自由な位置に置くも多方向の立体像を観察でき、その回路構成が簡単で、解像度を低下させず、多方向の立体像の観察が可能で、非観察域が除かれ、方向数を観察条件に応じて変更することが容易である等の効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の概略構成図、第2図は従来方式における方向数m=4のときの表示画素とレンチキュラー板の各レンズ素との位置関係および透孔間に投映される画素数n=1の場合の観察域および非観察域の状態図、

第3図は第2図と同じ方向数で画素数n=2の場合の観察域および非観察域の状態図、

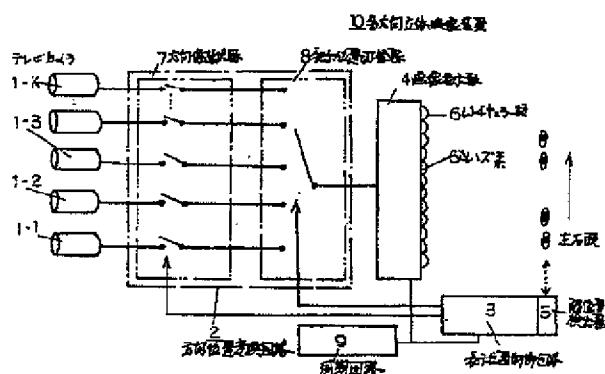
第4図は本発明の実施例において、第2図における眼の位置の移動に応じて切替えられる画素位置と観察域との状態図。

第5図は本発明の実施例において、第3図における眼の位置の移動に応じて切替えられる画素位置と観察域との状態図。

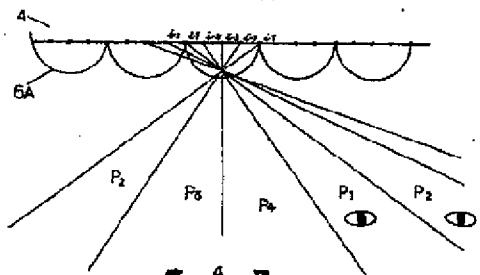
第6図は従来方式において方向数m=2の場合の画素位置と観察域との状態図。

第7図は本発明の他の実施例の概略構成図である。

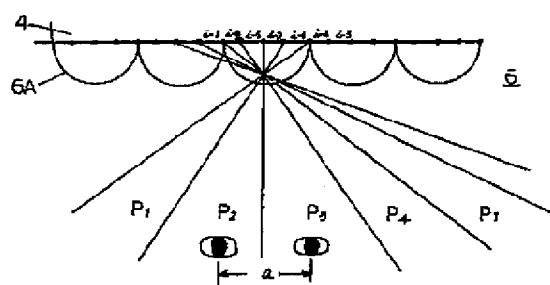
- 2. 2A：方向位置変換回路、
- 3：表示位置切替回路、
- 4：画像表示器、
- 5：眼位置検出器、
- 6：レンチキュラー板、
- 7, 7A：方向像選択器、
- 8A, 8B：表示位置切替器、
- 9：同軸回路、
- 10：多方向立体映像装置、
- 10A, 10B：カラー投影表示器、
- 11：藍光板、
- 12：藍光格子付スクリーン。



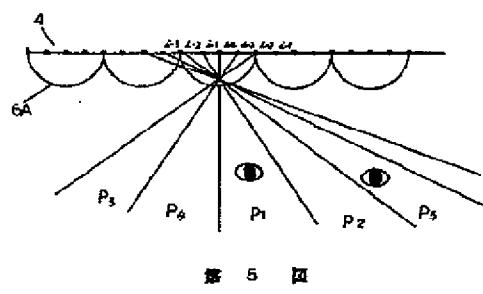
第1図



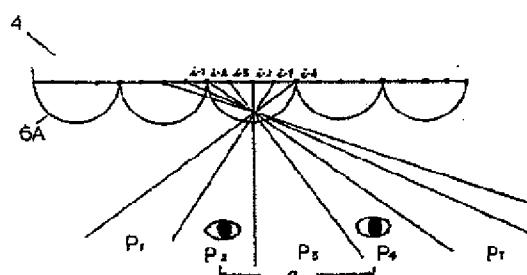
第4図



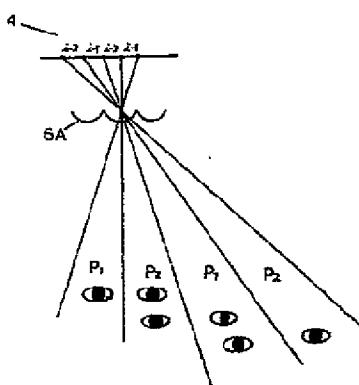
第 2 図



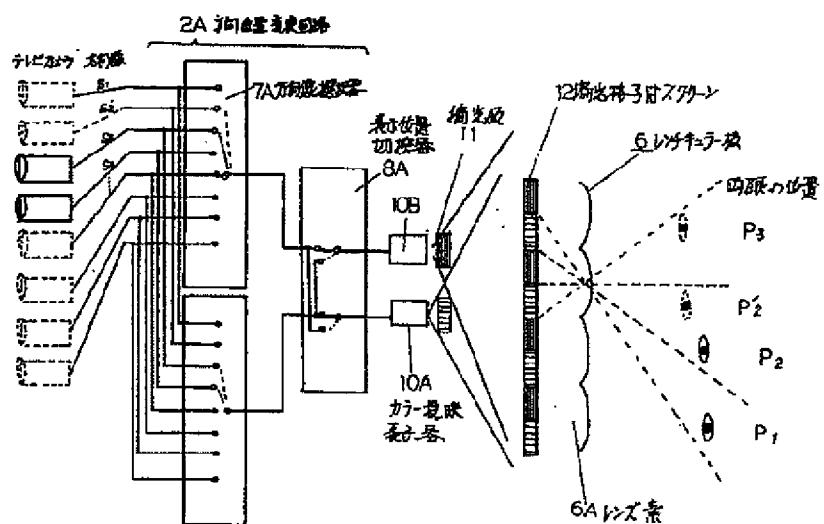
第 5 図



第 3 図



第 6 図



第 7 図